

***IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE***

Applicant: Hitoshi HORITA et al.  
Title: MOBILE PHONE ANTENNA  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: 09/08/2003  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-262928 filed 09/09/2002.

Respectfully submitted,

By 

Date September 8, 2003

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428



**22428**

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5426  
Facsimile: (202) 672-5399

Glenn Law  
Attorney for Applicant  
Registration No. 34,371

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   9 月   9 日  
Date of Application:

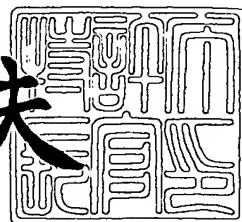
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 6 2 9 2 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 6 2 9 2 8 ]

出   願   人            日 立 電 線 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   8 月 2 0 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PHC02221

【提出日】 平成14年 9月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01Q 9/06

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日立電線株式会社内

【氏名】 堀田 均

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日立電線株式会社内

【氏名】 杉山 剛博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日立電線株式会社内

【氏名】 片岡 慎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日立電線株式会社内

【氏名】 高場 進一

【特許出願人】

【識別番号】 000005120

【氏名又は名称】 日立電線株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071526

【弁理士】

【氏名又は名称】 平田 忠雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038070

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9106605

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 携帯無線機用アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シート状の金属導体にスリットを設けて形成され、所定の共振周波数で励振される少なくとも 2 つの第 1 及び第 2 の放射導体と、

前記第 2 の放射導体にグランド接続導体によって接続され、前記第 1 及び第 2 の放射導体に対向しない位置に設けられたグランドとを備えたことを特徴とする携帯無線機用アンテナ。

【請求項 2】

前記少なくとも 2 つの放射導体は、前記第 1 及び第 2 の放射導体の他に第 3 の放射導体を備え、

前記第 1 の放射導体は、第 1 の共振周波数で励振され、

前記第 3 の放射導体は、第 2 の共振周波数で励振されることを特徴とする請求項 1 記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項 3】

前記第 1 の放射導体の面と前記第 3 の放射導体の面とは、ほぼ垂直な位置に設けられたことを特徴とする請求項 2 記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項 4】

前記グランドは、前記第 2 の放射導体に前記グランド接続導体によって接続された第 1 のグランドと、前記第 1 のグランドにグランド間接続導体によって接続され、前記第 1 のグランドに対向する位置から所定の角度に至る範囲で開閉可能に設けられた第 2 のグランドからなり、

前記グランド接続導体は、前記第 1 及び第 2 のグランドを開いたとき、前記第 2 の放射導体の直下に位置するように設けられたことを特徴とする請求項 2 または 3 記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項 5】

前記第 2 の放射導体は、前記第 1 の放射導体に所定の間隙を有して前記第 1 の放射導体に平行に延在する結合調整部を備え、

前記結合調整部は、所望の共振周波数及び帯域幅になるように、長さ、幅又は前記間隙が調整されることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の携帯無線機用アンテナ。

**【請求項 6】**

前記間隙は、2 mm 以下に調整されることを特徴とする請求項 5 記載の携帯無線機用アンテナ。

**【請求項 7】**

前記第 2 の放射導体は、前記第 1 の放射導体に第 1 の間隙を有して前記第 1 の放射導体に平行に延在する第 1 の結合調整部と、前記第 3 の放射導体に第 2 の間隙を有して前記第 3 の放射導体に平行に延在する第 2 の結合調整部とを備え、

前記結合調整部は、所望の共振周波数及び帯域幅になるように、長さ、幅又は前記第 1 及び第 2 の間隙が調整されることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の携帯無線機用アンテナ。

**【請求項 8】**

前記第 1 及び第 2 の間隙は、2 mm 以下に調整されることを特徴とする請求項 7 記載の携帯無線機用アンテナ。

**【請求項 9】**

開閉可能な一对の筐体を有する折り畳み型携帯無線機に適用された携帯無線機用アンテナにおいて、

前記一对の筐体の一方の筐体に配置された第 1 のグラウンドと、

前記一对の筐体の他方の筐体に配置され、前記第 1 のグラウンドにグラウンド間接続導体によって接続された第 2 のグラウンドと、

前記第 1 及び第 2 のグラウンドに対向しない位置に設けられてなると共に、シート状の金属導体にスリットを設けて形成され、所定の共振周波数で励振される少なくとも 2 つの第 1 及び第 2 の放射導体と、

前記第 1 のグラウンドと前記第 2 の放射導体を電氣的に接続するグラウンド接続導体とを備えたことを特徴とする携帯無線機用アンテナ。

**【発明の詳細な説明】**

**【0 0 0 1】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、携帯無線機用アンテナに関し、特に、アンテナ素子の位置を高くすることなく広帯域化でき、更に折り畳み型携帯電話機等のように基板グランド等の位置が変化する構造の携帯無線機における共振周波数のずれを抑制できるようにする携帯無線機用アンテナに関する。

**【0 0 0 2】****【従来の技術】**

携帯電話機や P H S (Personal Handyphone System) 電話機では、基地局との通信及び受信を良好に行うために伸縮式のホイップアンテナと内蔵の平板アンテナとを備えている。平板アンテナの代表的なものに、小型で簡略な構造、及び広帯域特性を有する逆 F 形アンテナがある。

**【0 0 0 3】**

図 8 は、従来の携帯無線機用アンテナを示す。この携帯無線機用アンテナとしての逆 F 形アンテナ 1 0 0 は、携帯電話機等の筐体内に配設されたプリント基板のグランド部 1 0 1 を有し、このグランド部 1 0 1 は、配線パターンや金属導体等により形成されており、その上部には、金属板による平板状のアンテナ放射素子 1 0 2 が平行に配設され、グランド部 1 0 1 とアンテナ素子 1 0 2 をグランド接続部 1 0 3 及び給電点 1 0 4 によって接続している。

**【0 0 0 4】****【発明が解決しようとする課題】**

しかし、従来の携帯無線機用アンテナによると、プリント基板のグランド部 1 0 1 とアンテナ素子 1 0 2 の距離が近づくに従って帯域が狭くなるため、アンテナ素子 1 0 2 には或る程度の高さが必要となる。更に、逆 F 形アンテナは、プリント基板のグランド（基板グランド）の影響を受け易いため、折り畳み型携帯電話機のように上部筐体と下部筐体の開閉に伴って基板グランドの位置が変化する場合には、共振周波数にずれが生じる。

**【0 0 0 5】**

従って、本発明の目的は、アンテナ素子の位置を高くすることなく広帯域化でき、更にグランド部の位置が変化する構造であっても共振周波数のずれを抑制で

きるようにした携帯無線機用アンテナを提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、シート状の金属導体にスリットを設けて形成され、所定の共振周波数で励振される少なくとも2つの第1及び第2の放射導体と、前記第2の放射導体にグランド接続導体によって接続され、前記第1及び第2の放射導体に対向しない位置に設けられたグランドとを備えたことを特徴とする携帯無線機用アンテナを提供する。

#### 【0007】

この構成によれば、第2の放射導体がグランドの如くに機能するので、放射導体（アンテナ素子）の直下や直近にプリント基板や電子部品のグランド部を配置する必要がなく、従って、放射導体をプリント基板等のグランド部に対して高い位置に設ける必要がないので、アンテナの広帯域が図れると共に共振周波数のずれを抑制することができる。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る携帯無線機用アンテナを示し、(a)は斜視図、(b)は開状態を示す側面図、(c)は要部平面図である。この携帯無線機用アンテナ（以下、単に「アンテナ」ともいう。）は、図1(a)、(b)に示すように、所定の共振周波数で励振される放射素子部10と、基板グランド32と、LCDグランド23とを有する。放射素子部10と基板グランド32は、グランド接続部42によって接続され、基板グランド32とLCDグランド23は、基板間グランド接続部41によって開閉可能に接続されている。また、放射素子部10には、グランド接続部42に隣接及び垂下させて帯状の給電部材43が設けられている。この給電部材43の端部と基板グランド32との間が給電点44となる。

#### 【0009】

放射素子部10は、図1(c)に示すように、全体がU字形あるいはコ字形を成し、その一端の帯状部分が主部を成す第1の放射素子11、これに隣接させて



逆方向から延伸するように配設された結合調整部 12、第 1 の放射素子 11 及び結合調整部 12 に結合された帯状の第 2 の放射素子 13 を備え、第 1 の放射素子 11 と結合調整部 12 の間にコ字形の切欠部 10a を有した平板状のアンテナを構成している。

#### 【0010】

基板間グランド接続部 41 には、折り畳み型携帯電話機に適用した場合、開閉によりストレスがかかるので、曲げ回数に耐えられる素材を用いている。また、基板間グランド接続部 41 は、第 2 の放射素子 13 側で基板グランド 32 と LCD グランド 23 を接続している。これにより、開閉時のグランドによる影響を少なくしている。

#### 【0011】

グランド接続部 42 は、L 字形を成し、図 1 (a) に示すように、第 2 の放射素子 13 の端部に接続されており、その端部（下端）は基板グランド 32 のコーナ部に接続されている。

#### 【0012】

放射素子部 10 は、図 1 (a), (b) に示すように、第 1 及び第 2 の放射素子 11, 13 と結合調整部 12 により、アンテナとして動作するために必要な機能を単体で備えることになるので、アンテナ下部に基板グランド 32 や LCD グランド 23 を配設する必要がない。このため、放射素子部 10 は、基板グランド 32、LCD グランド 23 及び他のグランド部（外部の接地部等）に対して高周波的に浮いた状態、換言すれば、高周波的には接続されていない状態にすることができる。「高周波的に接続されていない状態」とは、放射素子部 10 が、グランドと常時同電位となる導体部分を有しないということである。すなわち、本発明のアンテナ 1 を携帯電話機に内蔵した場合、放射素子部 10 は給電部材 43 を介した給電点 44 との配線部分及び基板グランド 32 に対するグランド接続部 42 を介してのみ携帯電話機の高周波回路部（送受信回路等）と電氣的に接続されているだけであり、その他の接地部と放射素子部 10 は接触もしないし、直に接続されることもなく、夫々が独立した構成となっている。

#### 【0013】

この第1の実施の形態によれば、放射素子部10が結合調整部12を備えているため、第1の放射素子11と結合調整部12の間隔 $t$ 、及び結合調整部12の長さ $L$ を変えることにより、アンテナ1の共振周波数( $\cong \lambda/4$ )と帯域幅を所望の値に調整することができる。なお、間隔 $t$ は、具体的には2mm以下が望ましい。また、放射素子部10、グランド接続部42及び給電部材43は、打ち抜き加工、エッチング等で製作することにより一体構造とすることができ、これにより部品点数を低減することができる。

#### 【0014】

図2は、本発明の携帯無線機用アンテナを搭載した折り畳み型携帯電話機の閉じた状態を示す。この折り畳み型携帯電話機は、スピーカ、液晶表示器(LCD)等を搭載する上部筐体20と、数字キーや十字キーを備える操作部、マイク、イヤホンジャック、充電端子等を備える下部筐体30とを主体に構成されており、上部筐体20と下部筐体30とは、蝶番部40により折り畳み自在に結合され、本発明に係るアンテナ1が上部筐体20及び下部筐体30に内蔵されている。

#### 【0015】

上部筐体20は、LCD21、LCD21の背部に実装されたプリント基板22、及びプリント基板22の裏面に形成されたLCDグランド23を内蔵している。

#### 【0016】

下部筐体30は、基板グランド32を有するプリント基板31を内蔵している。上部筐体20と下部筐体30は、蝶番部40によって閉状態の0度から全開状態の約150度まで開閉することができる。放射素子部10は、電気的には下部筐体30に接続されているが、機械的には一体化されておらず、両者間は可動する。

#### 【0017】

図3は、本発明の第2の実施の形態に係る携帯無線機用アンテナを示し、(a)は斜視図、(b)は要部平面図である。この第2の実施の形態のアンテナ1は、第1の実施の形態と同様に折り畳み型携帯電話機に適用され、図3(b)に示すように、図1に示す第1の実施の形態のアンテナ1において、第3の放射素子

14を追加したものであり、他は第1の実施の形態と同様に構成されている。この第3の放射素子14は、第1の放射素子11の給電点の近傍からL字形に内側に突出するように設けられている。従って、第3の放射素子14は、図3(a)に示すように、第1の放射素子11、結合調整部12、及び第2の放射素子13とともに同一平面上にある。この第2の実施の形態のアンテナ1によれば、第1及び第2の放射素子11、13により第1の共振周波数が決定され、第2及び第3の放射素子13、14により第2の共振周波数が決定されるので、第1の実施の形態よりもマルチバンド化が可能になる。また、第1の実施の形態と同様に広帯域化を図ることができ、筐体の開閉による共振周波数の周波数ずれの抑制も可能になる。

#### 【0018】

図4は、本発明の第3の実施の形態に係るアンテナを示す。この第3の実施の形態のアンテナ1は、第1の実施の形態と同様に折り畳み型携帯電話機に適用され、図3に示す第2の実施の形態において、第3の放射素子14の部分を、他の部分に対して直角に折り曲げ、給電部材43を省略したものであり、他は第2の実施の形態と同様に構成されている。この第3の実施の形態によれば、側面からの電磁波放射が可能になると共に、マルチバンド化、小型化、広帯域化、及び共振周波数ずれの抑制が可能になる。

#### 【0019】

図5は、リターンロスについて第3の実施の形態に係る携帯無線機用アンテナと比較例(図8に示した形態の逆F形デュアルアンテナ)とのを比較した結果を示す。図中、特性Aは比較例の結果、特性Bは折り畳み型携帯電話機を開いた状態における第3の実施の形態のアンテナの結果、特性Cは折り畳み型携帯電話機を閉じた状態における第3の実施の形態のアンテナの結果である。

#### 【0020】

また、表1は、 $VSWR = 3$ における比帯域幅の比較結果を示す。表中のGSMは、Global System for Mobile communication systemの略であり、使用周波数は800MHz帯(870~960MHz)である。DCSは、Digital Cellular Systemの略であり、使用周波数は1.7GHz帯(1710~1880M

Hz) である。

【表 1】

特 性	VSWR = 3 での 比帯域幅 (GSM 帯)	VSWR = 3 での 比帯域幅 (DCS 帯)
A	7.3%	10.2%
B	10.6%	33.2%
C	10.2%	20.7%

【0021】

図 5 及び表 1 に示すように、第 3 の実施の形態のアンテナは、逆 F 形デュアルアンテナに比べ、GSM 帯での比帯域幅は約 3 % 向上し、DCS 帯での比帯域幅も約 10 ~ 23 % 向上している。また、携帯電話機の開閉による共振周波数のズレも殆ど生じない。このように、第 3 の実施の形態のアンテナは、GSM 帯及び DCS 帯共に広帯域化でき、折り畳み型携帯電話機に搭載した場合でも開閉による共振周波数のずれを抑制できることが確かめられた。

【0022】

図 6 は、本発明の第 4 の実施の形態に係るアンテナの放射素子部を示す。この第 4 の実施の形態は、GSM 帯、DCS 帯双方の共振周波数のずれを抑制できるようにしたものであり、図 4 に示す第 3 の実施の形態において、第 3 の放射素子 14 と上面の結合調整部 12 との間に平行に帯状の側面の結合調整部 15 を設けたものであり、他は第 3 の実施の形態と同様に構成されている。この第 4 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態と同様に打ち抜き加工、エッチング等により

製作することができる。また、このアンテナ 1 は、第 1 及び第 2 の放射素子 11, 13 により第 1 の共振周波数が決定され、第 2 及び第 3 の放射素子 13, 14 により第 2 の共振周波数が決定される。そして、上面の結合調整部 12 の長さ X1、側面の結合調整部 15 の長さ X2、第 1 の放射素子 11 と上面の結合調整部 12 との間隔 t1、第 3 の放射素子 14 と側面の結合調整部 15 との間隔 t2 のそれぞれを適宜調整することにより、第 1 及び第 2 の共振周波数が微調整が可能、すなわち DCS 帯のズレの抑制、及び GSM 帯と DCS 帯の両方の共振周波数のズレを抑制することが可能になる。また、各波長帯における帯域幅の調整も可能になる。

#### 【0023】

図 7 は、本発明の第 5 の実施の形態に係るアンテナを示す。この第 5 の実施の形態は、折り畳み型以外の携帯電話機に適用され、第 3 の実施の形態において、LCD グランド 23 及び基板間グランド接続部 41 を省いたものであり、他は第 3 の実施の形態と同様に構成されている。この第 5 の実施の形態によれば、折り畳み型以外の携帯電話機のアンテナの広帯域化を図ることができる。

#### 【0024】

なお、第 1、第 2 及び第 4 の実施の形態において、LCD グランド 23 及び基板間グランド接続部 41 を省いて折り畳み型以外の携帯電話機に適用してもよい。

#### 【0025】

また、前記各実施の形態においては、放射素子部 10 がグランド接続部 42 を介して基板グランド 32 に接続されているものとしたが、グランド接続部 42 が LCD グランド 23 又は他の電子部品、機構部品等（シールドカバー、フレーム等）のグランドに接続された構成であってもよい。

#### 【0026】

上記実施の形態においては、携帯無線機として携帯電話機を示したが、本発明は携帯電話機に限定されるものではなく、例えば、本発明のアンテナ 1 を搭載する PHS (Personal Handyphone System) 電話機、PDA (Personal Digital Assistant) 機等がある。

**【0027】**

また、上記各実施の形態においては、グラウンド部は、LCDグラウンド23と基板グラウンド32の2つを備えるものとしたが、いずれか一方のみであってもよいし、更に多くともかまわない。

**【0028】****【発明の効果】**

以上より明らかなように、本発明の携帯無線機用アンテナによれば、第2の放射素子がグラウンドの如くに機能する結果、放射導体（アンテナ素子）の直下や直近にプリント基板や電子部品のグラウンド部を配置する必要も、アンテナ全体をグラウンド部に対して高い位置に設ける必要もなくなり、アンテナの広帯域が図れると共に共振周波数のずれを抑制することが可能になる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の第1の実施の形態に係る携帯無線機用アンテナを示し、（a）は斜視図、（b）は開状態を示す側面図、（c）は要部平面図である。

**【図2】**

本発明の携帯無線機用アンテナを搭載した折り畳み型携帯電話機の概略構成を示す側面図である。

**【図3】**

本発明の第2の実施の形態に係る携帯無線機用アンテナを示し、（a）は斜視図、（b）は要部平面図である。

**【図4】**

本発明の第3の実施の形態に係る携帯無線機用アンテナの斜視図である。

**【図5】**

リターンロスについて本発明の第3の実施の形態に係る携帯無線機用アンテナと比較例（逆F形デュアルアンテナ）とを比較した結果を示す特性図である。

**【図6】**

本発明の第4の実施の形態に係る携帯無線機用アンテナの要部斜視図である。

**【図7】**

本発明の第5の実施の形態に係る携帯無線機用アンテナの斜視図である。

【図8】

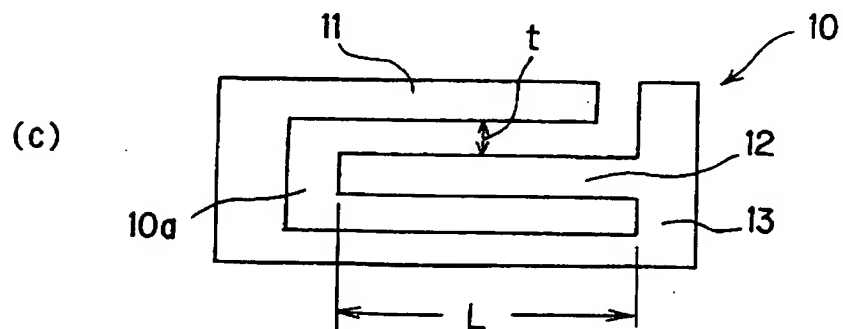
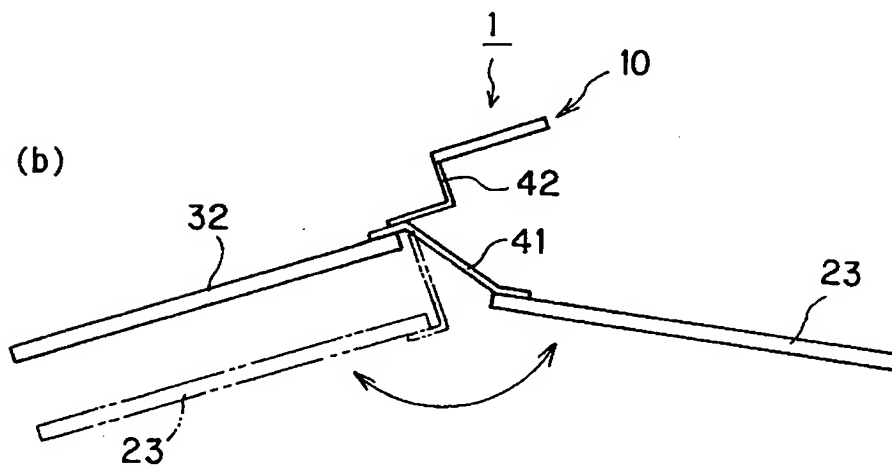
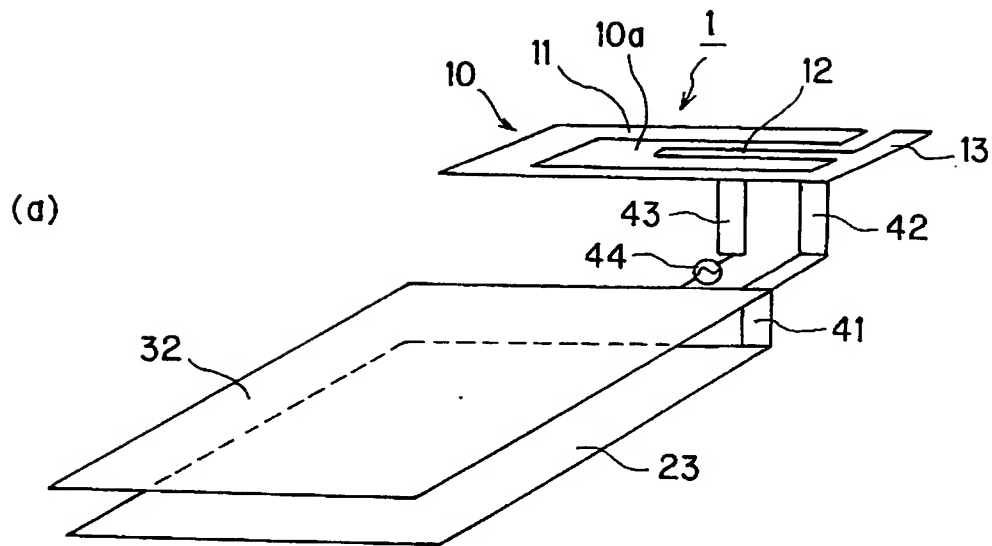
従来の携帯無線機用アンテナを示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 携帯無線機用アンテナ
- 10 放射素子部
- 11 第1の放射素子
- 12 結合調整部
- 13 第2の放射素子
- 14 第3の放射素子
- 15 側面の結合調整部
- 20 上部筐体
- 21 LCD
- 22, 31 プリント基板
- 23 LCDグランド
- 30 下部筐体
- 32 基板グランド
- 40 蝶番部
- 41 基板間グランド接続部
- 42 グランド接続部
- 43 給電部材
- 44 給電点
- 100 逆F形アンテナ
- 101 グランド部
- 102 アンテナ素子
- 103 グランド接続部

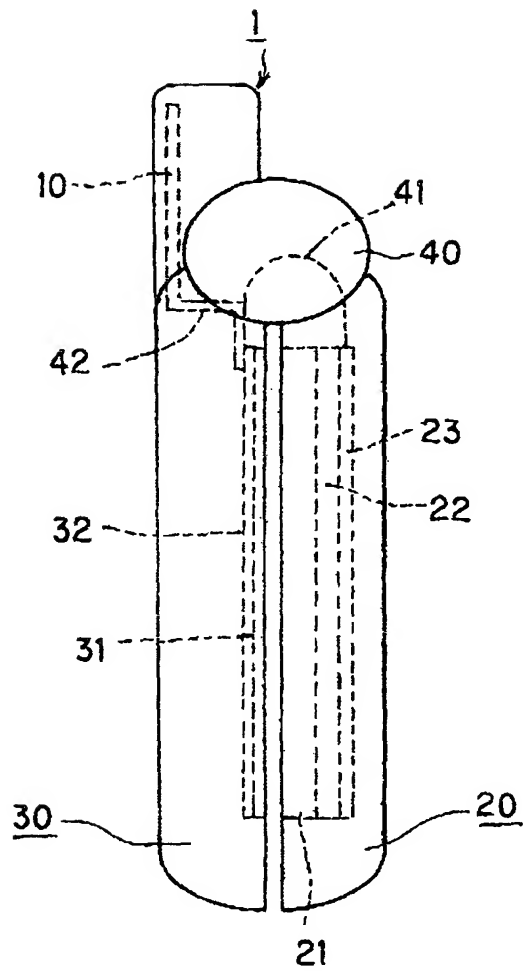
【書類名】 図面

【図 1】

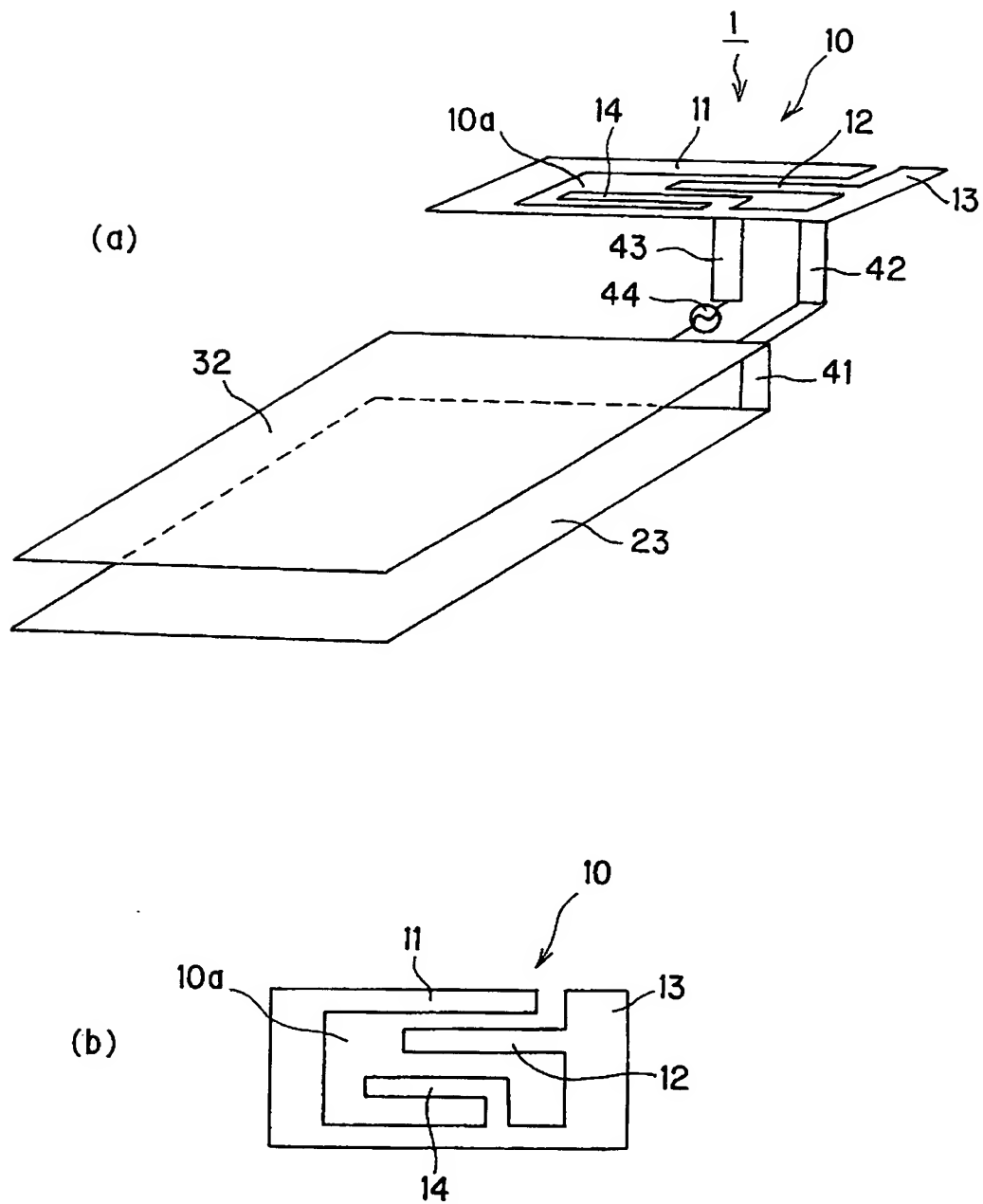




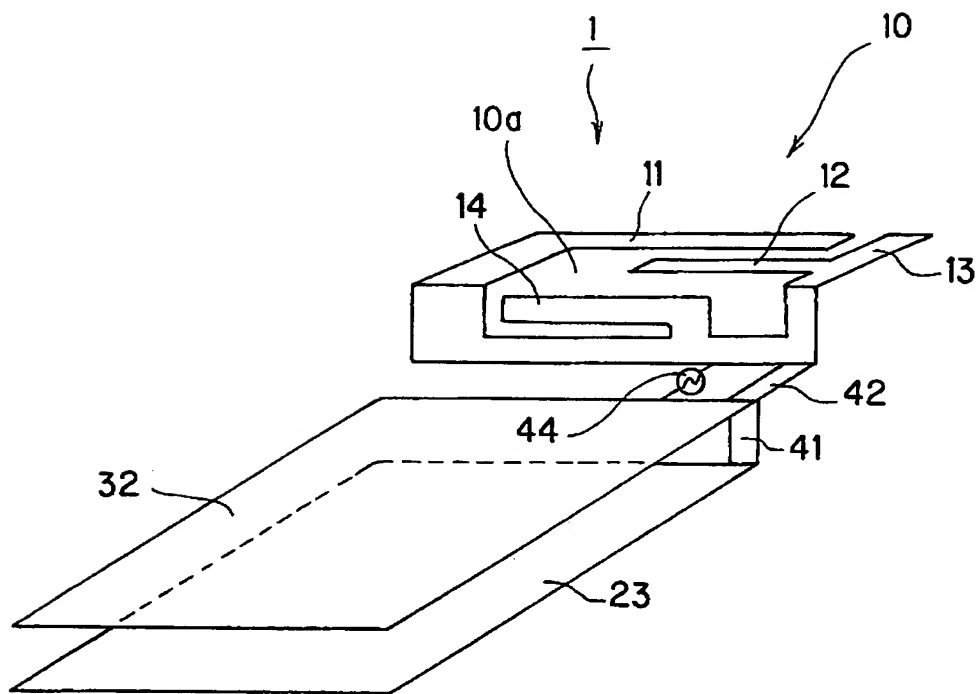
【図 2】



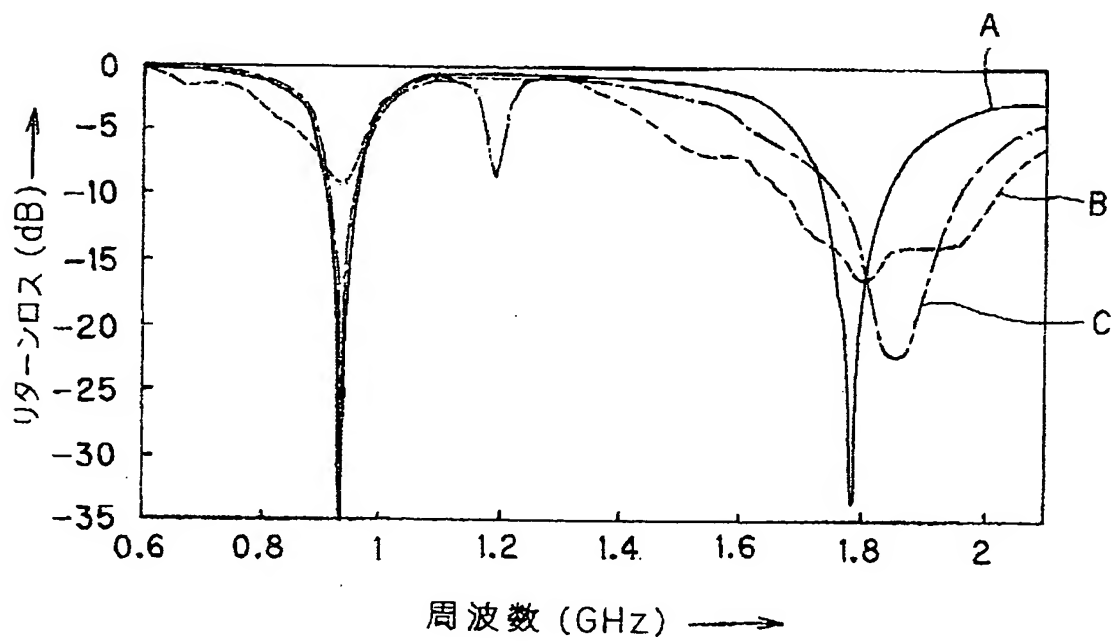
【図 3】



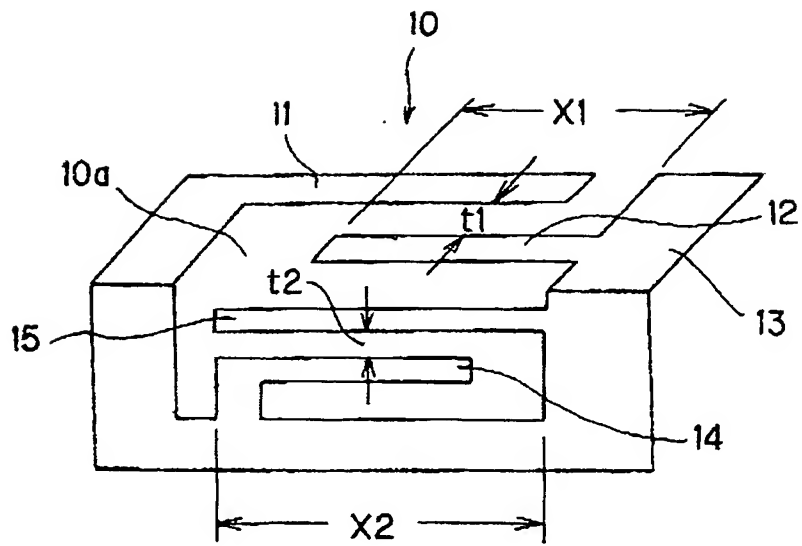
【図 4】



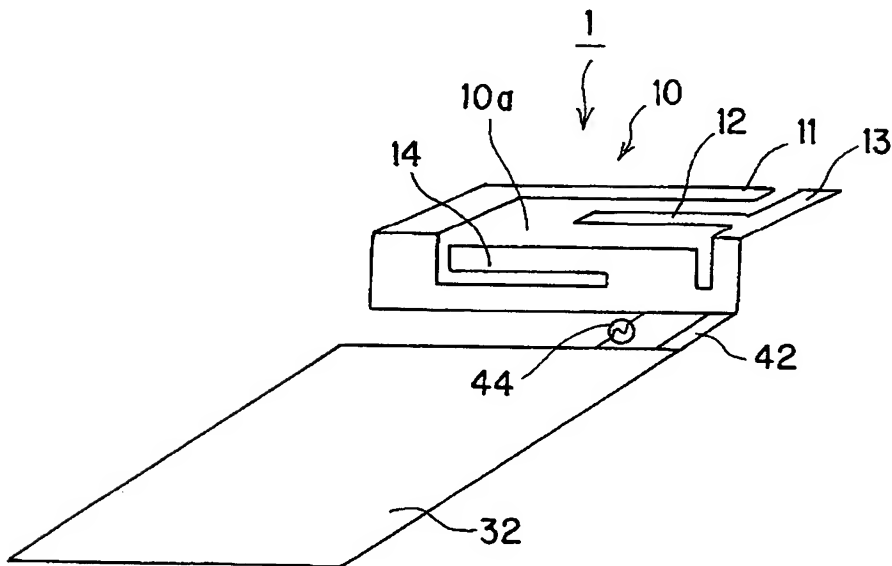
【図 5】



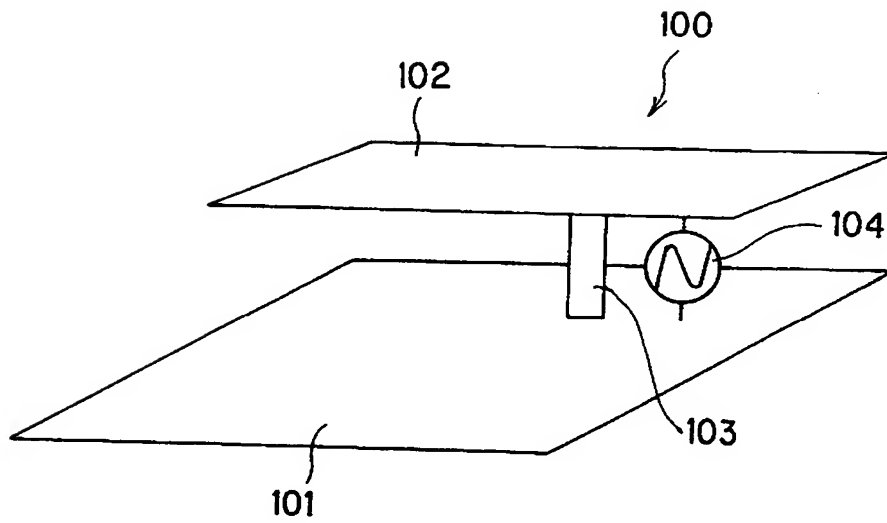
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アンテナ素子の位置を高くすることなく広帯域化でき、更にグラント部の位置が変化する構造であっても共振周波数のずれを抑制できるようにした携帯無線機用アンテナを提供する。

【解決手段】 携帯電話機等の携帯無線機に搭載され、これに内蔵のプリント基板やLCDのグラント部32, 23に接続される平板アンテナ10は、全体がコの字形を成し、その一端から主部が直線及び帯状に延伸している第1の放射素子11と、この第1の放射素子11に隣接させて平行かつ同一平面上に設けられた結合調整部12と、第1の放射素子11の端部及び結合調整部12に接続された第2の放射素子13とを備える。更に、第1の放射素子11の他端近傍には給電用の端子部材43が設けられ、第2の放射素子13の端部には基板グラント32を接続するためのグラント接続部42が設けられている。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-262928
受付番号	50201347041
書類名	特許願
担当官	佐々木 吉正 2424
作成日	平成 14 年 9 月 10 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005120
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号
【氏名又は名称】	日立電線株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】	100071526
【住所又は居所】	東京都千代田区一番町 2 番地 パークサイド ハウス
【氏名又は名称】	平田 忠雄

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 6 2 9 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 2 0 ]

- |           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 1 . 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 1 日   |
| [変更理由]    | 新規登録                  |
| 住 所       | 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 2 号 |
| 氏 名       | 日立電線株式会社              |
|           |                       |
| 2 . 変更年月日 | 1 9 9 9 年 1 1 月 2 6 日 |
| [変更理由]    | 住所変更                  |
| 住 所       | 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 |
| 氏 名       | 日立電線株式会社              |